

w 1236

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-101687

(43)Date of publication of application : 13.04.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

(21)Application number : 11-281483

(71)Applicant : MITSUMI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 01.10.1999

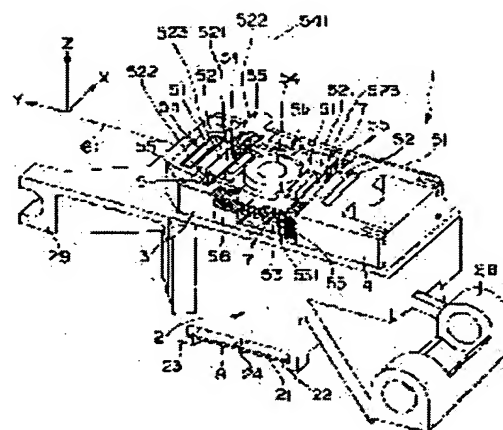
(72)Inventor : ONUMA IKUO  
SUGAWARA MASAYOSHI  
KATO KENJI  
SANPEI HIROSHI  
OIZUMI NORIKAZU

## (54) OPTICAL PICKUP

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical pickup capable of preventing (or suppressing) the inclination of the optical axis of an objective lens from a reference axis.

**SOLUTION:** This optical pickup 1 is provided with a pickup base 2, an actuator base 3, a damper base 4, and an actuator 5 consisting of fixed and movable parts 5a and 5b. The fixed part 5a is provided with a pair of yokes 51, and a pair of permanent magnets 52 joined to the yokes. The movable part 5b is provided with an objective lens 54, a lens holder 53 for supporting the objective lens 54, and four tracking coils 55 and focusing coils 56 disposed in the lens holder 53, and supported on the damper base 4 by four suspension wires 7 so as to be displaced. The shape of the permanent magnet 52 is set in such a way as to substantially cancel the moment of force around a straight line 61 among electromagnetic forces applied to the tracking coils 55 and/or the focusing coils 56.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-101687

(P2001-101687A)

(43) 公開日 平成13年4月13日 (2001. 4. 13)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 1 1 B 7/09

識別記号

F I

G 1 1 B 7/09

テーマコード(参考)

D 5 D 1 1 8

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-281483

(22) 出願日 平成11年10月1日 (1999. 10. 1)

(71) 出願人 000006220

ミツミ電機株式会社

東京都調布市国領町8丁目8番地2

(72) 発明者 大沼 郁夫

山形県山形市立谷川1丁目1059番地の5

山形ミツミ株式会社内

(72) 発明者 菅原 正吉

山形県山形市立谷川1丁目1059番地の5

山形ミツミ株式会社内

(74) 代理人 100091627

弁理士 朝比 一夫 (外1名)

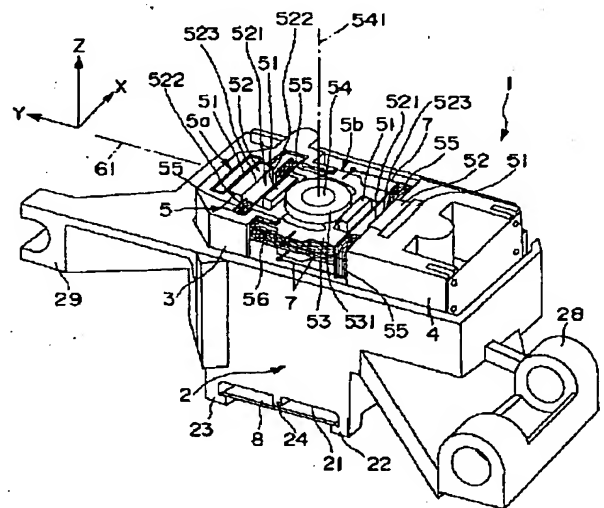
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 光ピックアップ

## (57) 【要約】

【課題】 対物レンズの光軸が基準軸から傾斜するのを防止（または抑制）することができる光ピックアップを提供する。

【解決手段】 光ピックアップ1は、ピックアップベース2と、アクチュエータベース3と、ダンパーベース4と、固定部5aおよび可動部5bで構成されたアクチュエータ5とを有する。固定部5aは、一対のヨーク51と、これに接合された一対の永久磁石52とで構成される。可動部5bは、対物レンズ54と、対物レンズ54を支持するレンズホルダ53と、レンズホルダ53に設置された4つのトラッキングコイル55およびフォーカシングコイル56とで構成され、ダンパーベース4に、4本のサスペンションワイヤ7を介して変位可能に支持されている。トラッキングコイル55および/またはフォーカシングコイル56に作用する電磁力のうち、直線61の回りの力のモーメントが実質的に相殺するように永久磁石52の形状を設定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 トラッキングコイルと、フォーカシングコイルと、対物レンズと、前記トラッキングコイル、前記フォーカシングコイルおよび前記対物レンズを支持するレンズホルダと、前記レンズホルダを複数のサスペンションワイヤを介して変位可能に支持するダンパーベースと、前記トラッキングコイルおよび前記フォーカシングコイルに対応する共通のヨークと、該ヨークに設置されたマグネットとを有する光ピックアップであって、前記トラッキングコイルおよび／または前記フォーカシングコイルに作用し、前記対物レンズの光軸を基準軸から傾斜させようとする電磁力が実質的に相殺するように前記マグネットの形状を設定したことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 2】 トラッキングコイルと、フォーカシングコイルと、対物レンズと、前記トラッキングコイル、前記フォーカシングコイルおよび前記対物レンズを支持するレンズホルダと、前記レンズホルダを複数のサスペンションワイヤを介して変位可能に支持するダンパーベースと、前記トラッキングコイルおよび前記フォーカシングコイルに対応する共通のヨークと、該ヨークに設置されたマグネットとを有する光ピックアップであって、前記トラッキングコイルに作用し、前記対物レンズの光軸を基準軸から傾斜させようとする電磁力と、前記フォーカシングコイルに作用し、前記対物レンズの光軸を基準軸から傾斜させようとする電磁力とが実質的に相殺するように前記マグネットの形状を設定したことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 3】 トラッキングコイルと、フォーカシングコイルと、対物レンズと、前記トラッキングコイル、前記フォーカシングコイルおよび前記対物レンズを支持するレンズホルダと、前記レンズホルダを複数のサスペンションワイヤを介して変位可能に支持するダンパーベースと、前記トラッキングコイルおよび前記フォーカシングコイルに対応する共通のヨークと、該ヨークに設置されたマグネットとを有する光ピックアップであって、前記トラッキングコイルおよび／または前記フォーカシングコイルに作用する電磁力のうち、前記サスペンションワイヤに平行であり、かつ前記レンズホルダの重心を通る直線の回りの力のモーメントが実質的に相殺するように前記マグネットの形状を設定したことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 4】 トラッキングコイルと、フォーカシングコイルと、対物レンズと、前記トラッキングコイル、前記フォーカシングコイルおよび前記対物レンズを支持するレンズホルダと、前記レンズホルダを複数のサスペンションワイヤを介して変位可能に支持するダンパーベースと、前記トラッキングコイルおよび前記フォーカシングコイルに対応する共通のヨークと、該ヨークに設置されたマグネットとを有する光ピックアップであって、

前記トラッキングコイルに作用する電磁力のうち、前記サスペンションワイヤに平行であり、かつ前記レンズホルダの重心を通る直線の回りの力のモーメントと、前記フォーカシングコイルに作用する電磁力のうち、前記直線の回りの力のモーメントとが実質的に相殺するように前記マグネットの形状を設定したことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 5】 前記マグネットは、平板状である請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の光ピックアップ。

【請求項 6】 前記マグネットの前記トラッキングコイルおよび前記フォーカシングコイルに対面する面の形状が、略長方形である請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の光ピックアップ。

【請求項 7】 前記マグネットは、そのトラッキングコイルおよび前記フォーカシングコイルに対面する面の短辺が前記光軸に対して略平行となり、かつ長辺が前記サスペンションワイヤに対して略垂直となるように配置されている請求項 6 に記載の光ピックアップ。

【請求項 8】 前記マグネットの前記トラッキングコイルおよび前記フォーカシングコイルに対面する面の、前記光軸の方向の長さ  $H$  と、該光軸に対して垂直な方向の長さ  $W$  との比  $W/H$  が、 $1.10 \sim 1.32$  である請求項 6 または 7 に記載の光ピックアップ。

【請求項 9】 前記光軸の基準軸からの最大傾斜角度が、 $2\text{ mrad}$  以下である請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の光ピックアップ。

【請求項 10】 前記ヨークおよび前記マグネットが、それぞれ、前記対物レンズを介して、前記レンズホルダの両端部に一対配置されている請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の光ピックアップ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ピックアップに関する。

【0002】

【従来の技術】パーソナルコンピュータ等に装備される各種光ディスク装置には、光ピックアップが搭載されている。

【0003】光ピックアップは、レンズホルダと、このレンズホルダを 4 本のサスペンションワイヤを介して変位可能に支持するダンパーベースと、永久磁石（マグネット）が設けられたヨークとを有している。

【0004】レンズホルダには、対物レンズが支持され、また、トラッキングコイルおよびフォーカシングコイルが設置されている。

【0005】図 7 は、従来の光ピックアップの永久磁石およびヨークを示す側面図、図 8 は、従来の光ピックアップの永久磁石およびヨークを示す平面図である。

【0006】コ字状のヨーク 120 の一端側に永久磁石 110 を設置したときの磁界（磁束）分布は、図 7 およ

び図8に示すようになっている。すなわち、ヨーク120の内側の磁束密度は、永久磁石110の中央部において最も高く、中央部から離れるほど低い。

【0007】図9は、従来の光ピックアップのレンズホルダおよび永久磁石を模式的に示す正面図である。

【0008】説明の都合上、図9に示すように、互いに直交するX軸、Y軸およびZ軸（X-Y-Z座標系）を想定する。すなわち、X軸の方向を装着された図示しない光ディスクの半径方向（トラッキング方向：ラジアル方向）、Y軸の方向をサスペンションワイヤの長手方向（タンジェンシャル方向）、Z軸の方向を基準軸の方向（フォーカシング方向）にそれぞれ設定する。

【0009】図9に示すように、一対のトラッキングコイル140にそれぞれ電流 $i_1$ が流れ、フォーカシングコイル150に電流 $i_2$ が流れると、図9中左側のトラッキングコイル140に電磁力 $F_1$ 、図9中右側のトラッキングコイル140に電磁力 $F_2$ 、フォーカシングコイル150に電磁力 $F_7$ がそれぞれ作用し、これにより、レンズホルダ130は、図9中右下に移動する。レンズホルダ130の図9中右側への移動量を $L_1$ とする。

【0010】この場合、電磁力 $F_7$ は、レンズホルダ130の重心 $G$ ではなく、重心 $G$ から図9中左側に $L_1$ 離れた位置に作用するので、この電磁力 $F_7$ により、レンズホルダ130は、重心 $G$ を中心に図9中反時計回りに回転しようとする。このレンズホルダ130を重心 $G$ を中心に図9中反時計回りに回転させようとする力（回転力）を $F_9$ とする。

【0011】一方、図9中左側のトラッキングコイル140には、電磁力 $F_1$ の他に電磁力 $F_3$ および $F_4$ が作用し、図9中右側のトラッキングコイル140には、電磁力 $F_2$ の他に電磁力 $F_5$ および $F_6$ が作用する。ヨーク120の内側の磁束密度は、前述したように永久磁石110の中央部から離れるほど低いので、 $F_3 > F_4$ 、 $F_5 > F_6$ となる。これら電磁力 $F_3 \sim F_6$ により、レンズホルダ130は、重心 $G$ を中心に図9中時計回りに回転しようとする。このレンズホルダ130を重心 $G$ を中心に図9中時計回りに回転させようとする力（回転力）を $F_8$ とする。

【0012】従って、力 $F_9$ より力 $F_8$ の方が大きい場合には、レンズホルダ130は、重心 $G$ を中心に図9中時計回りに所定量回転し、これにより、対物レンズ160の光軸170は、基準軸に対して図9中時計回りの方向に所定角度傾斜する。

【0013】逆に、力 $F_8$ より力 $F_9$ の方が大きい場合には、レンズホルダ130は、重心 $G$ を中心に図9中反時計回りに所定量回転し、これにより、対物レンズ160の光軸170は、基準軸に対して図9中反時計回りの方向に所定角度傾斜する。

【0014】図10は、従来の光ピックアップにおい

て、レンズホルダ130を移動させたときの基準軸（Z軸）からの対物レンズ160の光軸170の傾斜（X-Z平面における傾斜角度 $\beta$ ）を示す図（1例）である。

【0015】図10中の光軸170の位置を対物レンズ160（レンズホルダ130）の位置とする。また、レンズホルダ130を移動させないときは、対物レンズ160は、図10のX-Z座標の原点に位置するものとする。

【0016】レンズホルダ130が任意の方向に移動すると、対物レンズ160の光軸170は、図10に示すように基準軸180に対して傾斜する。すなわち、従来の光ピックアップでは、対物レンズ160（レンズホルダ130）の姿勢が不安定である。

【0017】そして、この光軸170の傾斜角度 $\beta$ が比較的大きいと、特に、DVD（デジタルビデオディスク）のような高密度記録の光ディスクでは、記録や再生を行うことができないことがある。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、対物レンズの光軸が基準軸から傾斜するのを防止（または抑制）することができる光ピックアップを提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】このような目的は、下記（1）～（10）の本発明により達成される。

【0020】（1） トラッキングコイルと、フォーカシングコイルと、対物レンズと、前記トラッキングコイル、前記フォーカシングコイルおよび前記対物レンズを支持するレンズホルダと、前記レンズホルダを複数のサスペンションワイヤを介して変位可能に支持するダンパーベースと、前記トラッキングコイルおよび前記フォーカシングコイルに対応する共通のヨークと、該ヨークに設置されたマグネットとを有する光ピックアップであって、前記トラッキングコイルおよび/または前記フォーカシングコイルに作用し、前記対物レンズの光軸を基準軸から傾斜させようとする電磁力が実質的に相殺するように前記マグネットの形状を設定したことを特徴とする光ピックアップ。

【0021】（2） トラッキングコイルと、フォーカシングコイルと、対物レンズと、前記トラッキングコイル、前記フォーカシングコイルおよび前記対物レンズを支持するレンズホルダと、前記レンズホルダを複数のサスペンションワイヤを介して変位可能に支持するダンパーベースと、前記トラッキングコイルおよび前記フォーカシングコイルに対応する共通のヨークと、該ヨークに設置されたマグネットとを有する光ピックアップであって、前記トラッキングコイルに作用し、前記対物レンズの光軸を基準軸から傾斜させようとする電磁力と、前記フォーカシングコイルに作用し、前記対物レンズの光軸を基準軸から傾斜させようとする電磁力とが実質的に相

殺するように前記マグネットの形状を設定したことを特徴とする光ピックアップ。

【0022】(3) トラッキングコイルと、フォーカシングコイルと、対物レンズと、前記トラッキングコイル、前記フォーカシングコイルおよび前記対物レンズを支持するレンズホルダと、前記レンズホルダを複数のサスペンションワイヤを介して変位可能に支持するダンパーベースと、前記トラッキングコイルおよび前記フォーカシングコイルに対応する共通のヨークと、該ヨークに設置されたマグネットとを有する光ピックアップであって、前記トラッキングコイルおよび/または前記フォーカシングコイルに作用する電磁力のうち、前記サスペンションワイヤに平行であり、かつ前記レンズホルダの重心を通る直線の回りの力のモーメントが実質的に相殺するように前記マグネットの形状を設定したことを特徴とする光ピックアップ。

【0023】(4) トラッキングコイルと、フォーカシングコイルと、対物レンズと、前記トラッキングコイル、前記フォーカシングコイルおよび前記対物レンズを支持するレンズホルダと、前記レンズホルダを複数のサスペンションワイヤを介して変位可能に支持するダンパーベースと、前記トラッキングコイルおよび前記フォーカシングコイルに対応する共通のヨークと、該ヨークに設置されたマグネットとを有する光ピックアップであって、前記トラッキングコイルに作用する電磁力のうち、前記サスペンションワイヤに平行であり、かつ前記レンズホルダの重心を通る直線の回りの力のモーメントと、前記フォーカシングコイルに作用する電磁力のうち、前記直線の回りの力のモーメントとが実質的に相殺するように前記マグネットの形状を設定したことを特徴とする光ピックアップ。

【0024】(5) 前記マグネットは、平板状である上記(1)ないし(4)のいずれかに記載の光ピックアップ。

【0025】(6) 前記マグネットの前記トラッキングコイルおよび前記フォーカシングコイルに対面する面の形状が、略長方形である上記(1)ないし(5)のいずれかに記載の光ピックアップ。

【0026】(7) 前記マグネットは、そのトラッキングコイルおよび前記フォーカシングコイルに対面する面の短辺が前記光軸に対して略平行となり、かつ長辺が前記サスペンションワイヤに対して略垂直となるように配置されている上記(6)に記載の光ピックアップ。

【0027】(8) 前記マグネットの前記トラッキングコイルおよび前記フォーカシングコイルに対面する面の、前記光軸の方向の長さHと、該光軸に対して垂直な方向の長さWとの比 $W/H$ が、 $1.10 \sim 1.32$ である上記(6)または(7)に記載の光ピックアップ。

【0028】(9) 前記光軸の基準軸からの最大傾斜角度が、 $2\text{ mrad}$ 以下である上記(1)ないし(8)

のいずれかに記載の光ピックアップ。

【0029】(10) 前記ヨークおよび前記マグネットが、それぞれ、前記対物レンズを介して、前記レンズホルダの両端部に一対配置されている上記(1)ないし(9)のいずれかに記載の光ピックアップ。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明の光ピックアップを添付図面に示す好適実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0031】図1は、本発明の光ピックアップの実施形態を示す斜視図、図2は、図1に示す光ピックアップのヨークおよび永久磁石を示す側面図、図3は、図1に示す光ピックアップの永久磁石を示す斜視図、図4は、図1に示す光ピックアップのトラッキングコイルおよびフォーカシングコイルを模式的に示す正面図、図5は、図1に示す光ピックアップのヨーク、永久磁石、トラッキングコイルおよびフォーカシングコイルを模式的に示す平面図、図6は、図1に示す光ピックアップのアクチュエータの可動部および永久磁石を模式的に示す正面図(図9に対応する図)である。

【0032】説明の都合上、図1～図6に示すように、互いに直交するX軸、Y軸およびZ軸(X-Y-Z座標系)を想定する。すなわち、X軸の方向を装着された図示しない光ディスクの半径方向(トラッキング方向:ラジアル方向)、Y軸の方向をサスペンションワイヤの長手方向(タンジェンシャル方向)、Z軸の方向を基準軸の方向(フォーカシング方向)にそれぞれ設定する。

【0033】図1～図5に示すように、光ピックアップ(光学ヘッド)1は、ピックアップベース(光学ベース)2と、アクチュエータベース3と、ダンパーベース4と、アクチュエータ5と、4本のサスペンションワイヤ(サスペンションバネ)7とを有している。

【0034】ピックアップベース2は、その中央部にアクチュエータベース3およびダンパーベース4の下部を収納する空間(図示せず)を有しており、その両端部には、それぞれ、光ディスク装置(光ディスクを記録および/または再生する装置)に設置されたガイドロッド(図示せず)に係合する案内部28および29が形成されている。

【0035】ピックアップベース2は、案内部28および29がそれぞれ対応するガイドロッドに係合し、これらのガイドロッドに沿って光ディスクの半径方向に往復動自在に設置されている。

【0036】本発明において、光ディスクとは、CD、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD、DVD-ROM、DVD-R、DVD-RAM、DVD-RW等の通常の光ディスク(狭義の光ディスク)の他に、光磁気ディスクをも含む概念である。

【0037】アクチュエータベース3とダンパーベース4とは、一体的に形成されている。アクチュエータベ

ス3およびダンパーベース4の一体化物は、その下部がピックアップベース2の空間に収納された状態で、ピックアップベース2に支持されている。

【0038】アクチュエータ5は、固定部5aと可動部5bとで構成されている。固定部5aは、一対のヨーク51と、これに接合された一対の永久磁石（マグネット）52とで構成され、これらは、アクチュエータベース3に固定的に支持されている。この一対のヨーク51および永久磁石52は、後述する対物レンズ54を介して、後述するレンズホルダ53のY軸方向の両端部に配置されている。なお、各ヨーク51および永久磁石52は、それぞれ、同様の構成である。

【0039】一方、アクチュエータ5の可動部5bは、レンズ支持部531および5つのコイル支持部を有するレンズホルダ53と、レンズホルダ53のレンズ支持部531に支持された対物レンズ（集光レンズ）54と、レンズホルダ53の対応するコイル支持部に巻き付けられた4つのトラッキングコイル55およびフォーカシングコイル56とで構成されている。なお、各トラッキングコイル55は、すべて同様の構成であり、これらは、電氣的に接続されている。

【0040】レンズ支持部531は、レンズホルダ53の中央部に形成されている。すなわち、対物レンズ54は、レンズホルダ53の中央部に位置している。

【0041】また、フォーカシングコイル56が巻き付けられるコイル支持部は、レンズホルダ53の回り、すなわち、外側部に形成されている。

【0042】また、トラッキングコイル55が巻き付けられるコイル支持部は、レンズホルダ53のY軸方向の一端側に2つ、他端側に2つ形成されている。

【0043】前記一端側の2つのコイル支持部は、X軸方向に並設されている。同様に、前記他端側の2つのコイル支持部も、X軸方向に並設されている。

【0044】各トラッキングコイル55およびフォーカシングコイル56は、それぞれ、対応する前記コイル支持部に略四角形に巻き付けられている。

【0045】この可動部5bは、ダンパーベース4に、4本のサスペンションワイヤ7を介して変位可能に支持されている。各サスペンションワイヤ7は、トラッキングコイル55およびフォーカシングコイル56に通電するための電線（導体）としても機能する。

【0046】この場合、対物レンズ54（可動部5b）の姿勢は、各トラッキングコイル55およびフォーカシングコイル56のいずれにも通電しない状態で、対物レンズ54の光軸541が基準軸（Z軸）と平行となるように設定（調整）されている。

【0047】各トラッキングコイル55への通電により、各トラッキングコイル55に電磁力が作用し、これにより、対物レンズ54（可動部5b）は、X軸方向、すなわち、装着された光ディスクの半径方向（トラッキ

ング方向：ラジアル方向）に移動する。

【0048】また、フォーカシングコイル56への通電により、そのフォーカシングコイル56に電磁力が作用し、これにより、対物レンズ54（可動部5b）は、Z軸方向、すなわち、基準軸方向（フォーカシング方向）に移動する。

【0049】後述するように、この光ピックアップ1では、対物レンズ54（可動部5b）が任意の位置に移動しても、基準軸方向と、対物レンズ54の光軸541の方向（光軸方向）とが実質的に一致する（基準軸と、対物レンズ54の光軸541とが実質的に平行になる）。

【0050】次に、固定部5aの一対のヨーク51および永久磁石52を説明するが、前述したようにこれらの構成は同様であるので、代表的に一方（図1中左側）のヨーク51および永久磁石52のみを説明する。

【0051】図1および図2に示すように、ヨーク51の形状は、コ字状である。このヨーク51は、2つのトラッキングコイル55およびフォーカシングコイル56に対応する共通のヨークであり、当該ヨーク51の内側に、2つのトラッキングコイル55およびフォーカシングコイル56が位置している。

【0052】そして、このヨーク51の対向する一対の面（内側の面）のうち、対物レンズ54から遠い方の面に、2つのトラッキングコイル55およびフォーカシングコイル56に対応する共通の永久磁石52が設置されている。

【0053】この場合、永久磁石52の図2中下側の面と、ヨーク51の底面との間には、間隙が設けられている。

【0054】この永久磁石52の形状は、トラッキングコイル55および／またはフォーカシングコイル56に作用し、対物レンズ54の光軸541を基準軸（Z軸）から傾斜させようとする電磁力が実質的に相殺するように、特に、トラッキングコイル55および／またはフォーカシングコイル56に作用する電磁力のうち、サスペンションワイヤ7（Y軸）に平行であり、かつレンズホルダ53（可動部5b）の重心Gを通る直線61（図1および図5参照）の回りの力のモーメントが実質的に相殺するように設定される。

【0055】換言すれば、永久磁石52の形状は、トラッキングコイル55に作用し、対物レンズ54の光軸541を基準軸（Z軸）から傾斜させようとする電磁力と、フォーカシングコイル56に作用し、対物レンズ54の光軸541を基準軸（Z軸）から傾斜させようとする電磁力とが実質的に相殺するように、特に、トラッキングコイル55に作用する電磁力のうち、サスペンションワイヤ7（Y軸）に平行であり、かつレンズホルダ53（可動部5b）の重心Gを通る直線61の回りの力のモーメントと、フォーカシングコイル56に作用する電磁力のうち、直線61の回りの力のモーメントとが実質

的に相殺するように設定される。

【0056】本発明において、前記永久磁石（マグネット）52の形状とは、特定の形状そのものを言う場合の他に、その形状に寸法を加えた場合をも含む概念である。

【0057】本実施形態では、前記永久磁石52は、平板状である。そして、永久磁石52のトラッキングコイル55およびフォーカシングコイル56に対面（対向）する面521の形状は、長方形である。

【0058】図1に示すように、これら永久磁石52およびヨーク51は、永久磁石52の面521の短辺522が対物レンズ54の光軸541（Z軸）に対して平行となり、かつ長辺523（面521）がサスペンションワイヤ7（Y軸）に対して垂直となるように配置されている。

【0059】前述したピックアップベース2のアクチュエータベース3の図1中下側の所定の位置には、光ディスクへ照射するレーザ光を発する図示しないレーザダイオード（発光部）が設置されている。

【0060】また、ピックアップベース2の図1中下側、すなわち、ピックアップベース2の底面21には、基板支持用の係合爪（係合突起）22および23と、突起24とが形成され、これらの係合爪22、23および突起24により基板8が支持されている。この基板8には、光ディスクからの反射光を受光する図示しないフォトダイオード（受光素子）が実装されている。

【0061】前記ピックアップベース2の前記フォトダイオードに対応する位置には、一端が前述したダンパーベース4の下部が収納されている空間に連通し、他端が底面21に開放した図示しない孔（開口）が形成されている。光ディスクからの反射光は、この孔を通過して、フォトダイオードの受光面に到達する。

【0062】この光ピックアップ1のアクチュエータ5の各部（特に、永久磁石52）の寸法は、下記のように設定されるのが好ましい（図1～図5参照）。

【0063】〔永久磁石52〕図1および図3に示すように、永久磁石52の面521の短辺522の長さ（面521の光軸541の方向の長さ）をH、長辺523の長さ（面521の光軸541に対して垂直な方向の長さ）をWとしたとき、短辺522の長さHと、長辺523の長さWとの比 $W/H$ は、1.10～1.32程度であるのが好ましい。

【0064】永久磁石52の図2中下側の面と、ヨーク51の底面との間の距離sは、0.5mm以上が好ましい。

【0065】〔トラッキングコイル55〕トラッキングコイル55の外側部のX軸方向の長さa（図4参照）は、2.0mm以上が好ましい。

【0066】トラッキングコイル55の内側部のX軸方向の長さb（図4参照）は、1.0mm以上が好まし

い。

【0067】トラッキングコイル55の外側部のZ軸方向の長さc（図4参照）は、永久磁石52の短辺522の長さHの寸法より1～2mm小さいのが好ましい。

【0068】トラッキングコイル55の内側部のZ軸方向の長さd（図4参照）は、永久磁石52の短辺522の長さHの寸法より2～3mm小さいのが好ましい。

【0069】一方のトラッキングコイル55と、他方のトラッキングコイル55との間の距離e（図4参照）は、0.5mm以上が好ましい。

【0070】〔フォーカシングコイル56〕フォーカシングコイル56のX軸方向の長さf（図4参照）は、永久磁石52の長辺523の長さWの寸法より大きいことが好ましい。

【0071】フォーカシングコイル56のZ軸方向の長さg（図4参照）は、永久磁石52の短辺522の長さHの寸法より1mm以上小さいのが好ましい。

【0072】この光ピックアップ1では、基準軸（Z軸）からの対物レンズ54の光軸541の傾斜角度 $\beta$ （図10参照）の最大値（最大傾斜角度 $\beta_{\max}$ ）、特に、X-Z平面における前記最大傾斜角度 $\beta_{\max}$ を、2mrad以下、特に、1.5mrad以下にすることができる。なお、この光ピックアップ1は、光ディスク装置に搭載される。

【0073】次に、光ピックアップ1の作用を説明する。各トラッキングコイル55へ通電すると、各トラッキングコイル55に電磁力が作用し、これにより、対物レンズ54（可動部5b）は、X軸方向、すなわち、装着された光ディスクの半径方向（トラッキング方向：ラジアル方向）に移動する。

【0074】また、フォーカシングコイル56へ通電すると、そのフォーカシングコイル56に電磁力が作用し、これにより、対物レンズ54（可動部5b）は、Z軸方向、すなわち、対物レンズ54の光軸方向（フォーカシング方向：基準軸方向）に移動する。

【0075】例えば、図6に示すように、レンズホルダ53が図6中右下に移動したときは、トラッキングコイル55に作用し、可動部5bを重心Gを中心に図6中時計回りに回転させようとする力（回転力）F8と、フォーカシングコイル56に作用し、可動部5bを重心Gを中心に図6中時計回りに回転させようとする力（回転力）F9とが相殺される。これにより、X-Z平面において、対物レンズ54の光軸541と基準軸（Z軸）とが平行になる。すなわち、対物レンズ54（可動部5b）の適正な姿勢が保持される。

【0076】以下、説明を省略するが、これと同様に、対物レンズ54（可動部5b）が任意の位置に移動しても、X-Z平面において、対物レンズ54の光軸541と基準軸（Z軸）とが平行になる。すなわち、対物レンズ54（可動部5b）の適正な姿勢が保持される。



【0077】記録（データの書き込み）または再生（データの読み出し）の際は、光ピックアップ1のレーザダイオードからレーザ光が発せられる。このレーザ光は、対物レンズ54により所定のビーム径になるように集光され、回転している光ディスクに照射される。

【0078】そして、前記光ディスクからの反射光は、対物レンズ54により集光され、フォトダイオードで受光され、光電変換される。このフォトダイオードからの信号は、所定の回路に入力され、信号処理される。

【0079】以上説明したように、この光ピックアップ1によれば、対物レンズ54（可動部5b）が任意の位置に移動しても、対物レンズ54の光軸541と基準軸（Z軸）とが平行になる。すなわち、対物レンズ54（可動部5b）の適正な姿勢が保持される。

【0080】これにより、光ディスクに対して記録や再生を確実に行うことができ、特に、DVD（デジタルビデオディスク）のような高密度記録の光ディスクに対しても、記録や再生を確実に行うことができる。

【0081】

【実施例】図1に示す光ピックアップ1を作成し、光ディスク装置に搭載した。作成された光ピックアップ1の各部の寸法（図2～図5参照）は、下記の通りである。

【0082】【永久磁石52】

H：5.2mm

W：6.0mm

D：2.4mm

s：0.5mm

t：12.0mm

W/H：1.15

【0083】【ヨーク51】

p：4.0mm

q：1.0mm

r：6.8mm

【0084】【トラッキングコイル55】

a：2.7mm

b：1.5mm

c：3.8mm

d：2.6mm

e：2.7mm

【0085】【フォーカシングコイル56】

f：6.8mm

g：2.0mm

h：10.0mm

【0086】次いで、光ピックアップ1の各トラッキングコイル55およびフォーカシングコイル56へ通電し、対物レンズ54（可動部5b）をX軸方向およびZ軸方向に移動させ、X-Z平面における、基準軸（Z軸）からの対物レンズ54の光軸541の傾斜角度 $\beta$ を求めた。

【0087】また、対物レンズ54の位置を変更し、前

記傾斜角度 $\beta$ を求めた。なお、この傾斜角度 $\beta$ の測定は、対物レンズ54が移動し得る範囲内において、万遍なく行った。

【0088】この結果、X-Z平面における最大傾斜角度 $\beta_{\max}$ は、1.5mradであった。

【0089】以上、本発明の光ピックアップを、図示の実施形態および実施例に基づいて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、各部の構成は、同様の機能を有する任意の構成のものに置換することができる。

【0090】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光ピックアップによれば、対物レンズ（レンズホルダ）が任意の位置に移動しても、対物レンズの光軸と基準軸とが実質的に平行になり、対物レンズ（レンズホルダ）の適正な姿勢が保持される。

【0091】これにより、光ディスクに対して記録や再生を確実に行うことができ、特に、DVD（デジタルビデオディスク）のような高密度記録の光ディスクに対しても、記録や再生を確実に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ピックアップの実施形態を示す斜視図である。

【図2】図1に示す光ピックアップのヨークおよび永久磁石を示す側面図である。

【図3】図1に示す光ピックアップの永久磁石を示す斜視図である。

【図4】図1に示す光ピックアップのトラッキングコイルおよびフォーカシングコイルを模式的に示す正面図である。

【図5】図1に示す光ピックアップのヨーク、永久磁石、トラッキングコイルおよびフォーカシングコイルを模式的に示す平面図である。

【図6】図1に示す光ピックアップのアクチュエータの可動部および永久磁石を模式的に示す正面図である。

【図7】従来の光ピックアップの永久磁石およびヨークを示す側面図である。

【図8】従来の光ピックアップの永久磁石およびヨークを示す平面図である。

【図9】従来の光ピックアップのレンズホルダおよび永久磁石を模式的に示す正面図である。

【図10】従来の光ピックアップにおいて、レンズホルダを移動させたときの基準軸（Z軸）からの対物レンズの光軸の傾斜（X-Z平面における傾斜角度 $\beta$ ）を示す図（1例）である。

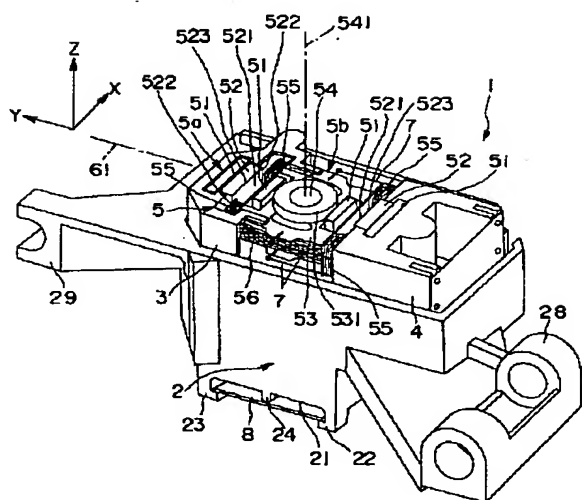
【符号の説明】

1	光ピックアップ
2	ピックアップベース
21	底面
22、23	係合爪

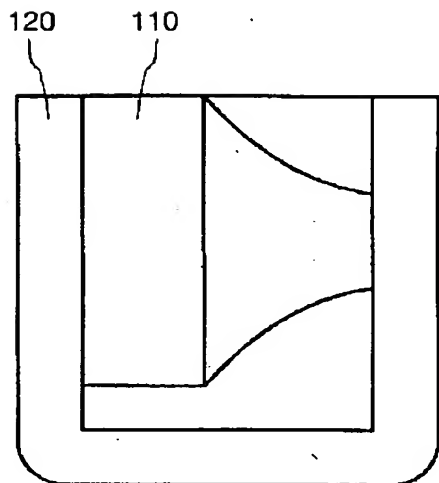
24	突起
28、29	案内部
3	アクチュエータベース
4	ダンパーベース
5	アクチュエータ
5a	固定部
5b	可動部
51	ヨーク
52	永久磁石
521	面
522	短辺
523	長辺
53	レンズホルダ
531	レンズ支持部
54	対物レンズ

541	光軸
55	トラッキングコイル
56	フォーカシングコイル
61	直線
7	サスペンションワイヤ
8	基板
110	永久磁石
120	ヨーク
130	レンズホルダ
140	トラッキングコイル
150	フォーカシングコイル
160	対物レンズ
170	光軸
180	基準軸

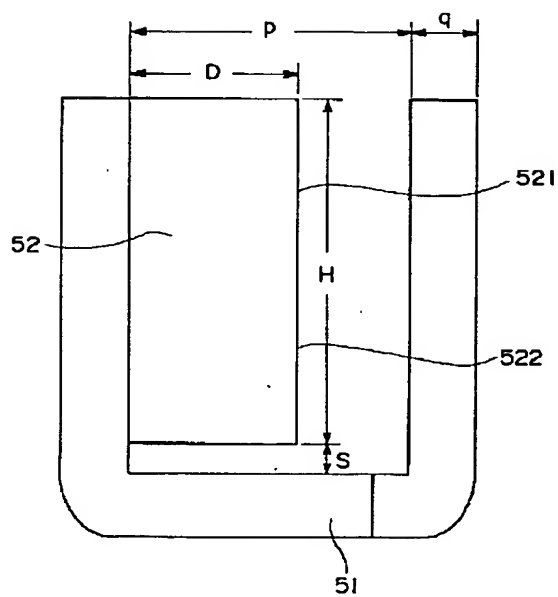
【図1】



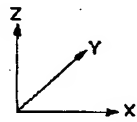
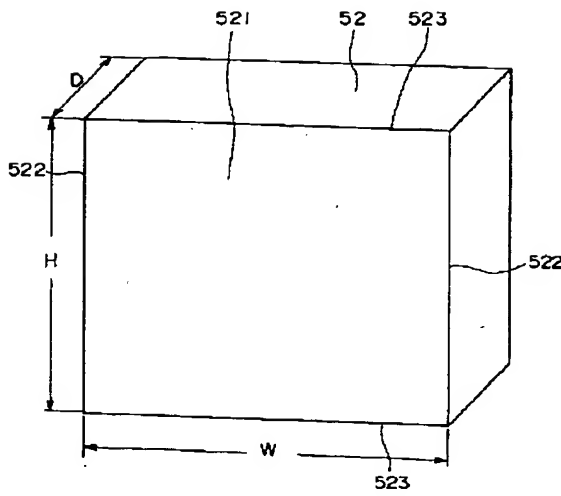
【図7】



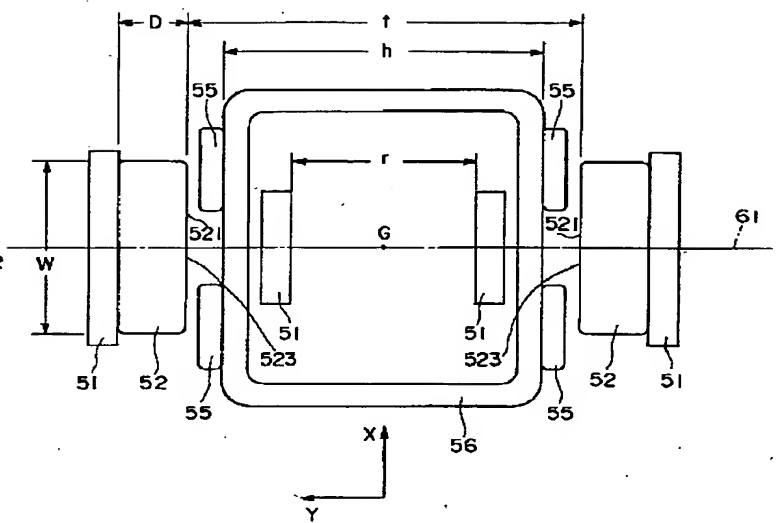
【図2】



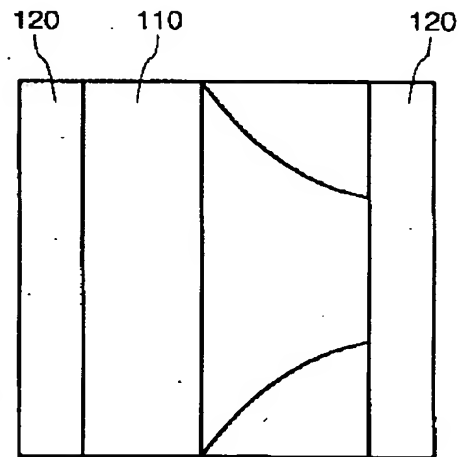
【図3】



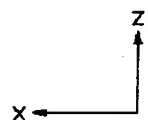
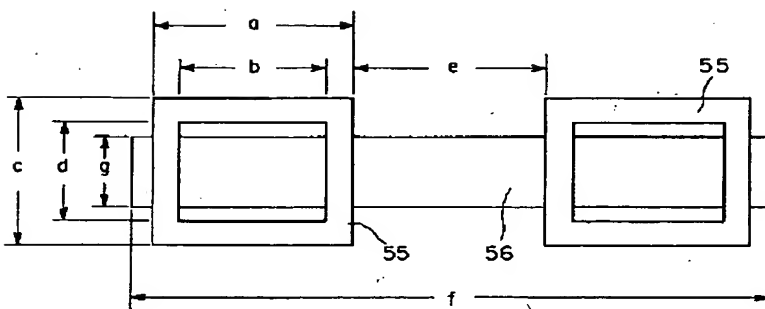
【図5】



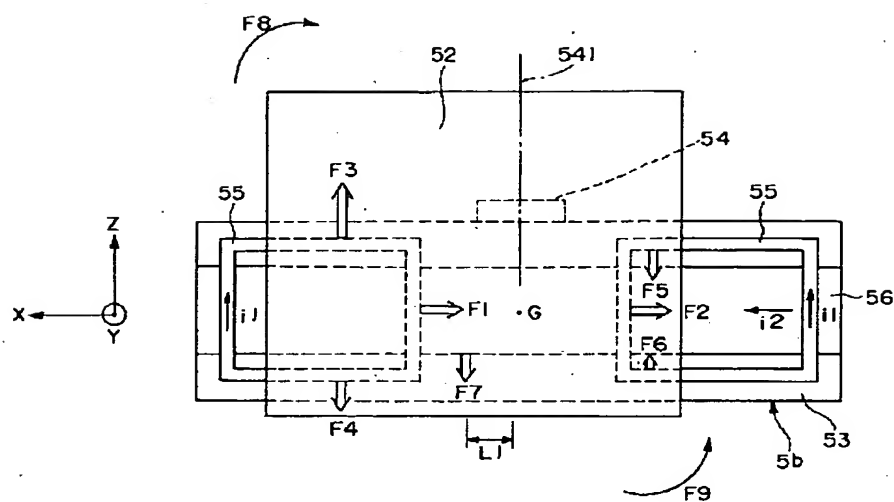
【図8】



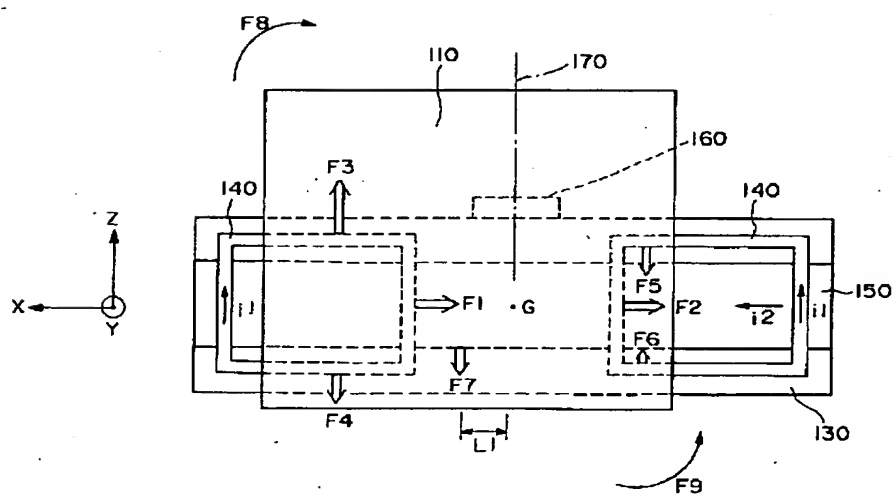
【図4】



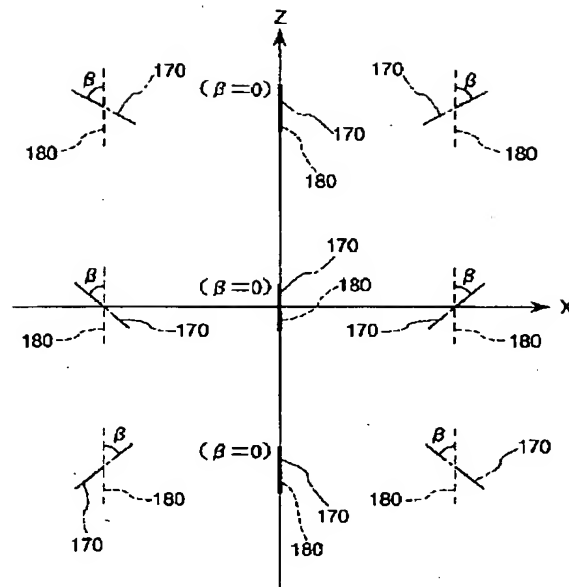
【図6】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72) 発明者 加藤 賢二  
 山形県山形市立谷川 1 丁目1059番地の 5  
 山形ミツミ株式会社内  
 (72) 発明者 三瓶 博  
 山形県山形市立谷川 1 丁目1059番地の 5  
 山形ミツミ株式会社内

(72) 発明者 大泉 則一  
 山形県山形市立谷川 1 丁目1059番地の 5  
 山形ミツミ株式会社内  
 Fターム(参考) 5D118 AA13 BA01 BB01 BB03 BB05  
 EA02 EC07 ED03 ED07 ED08  
 FA27